

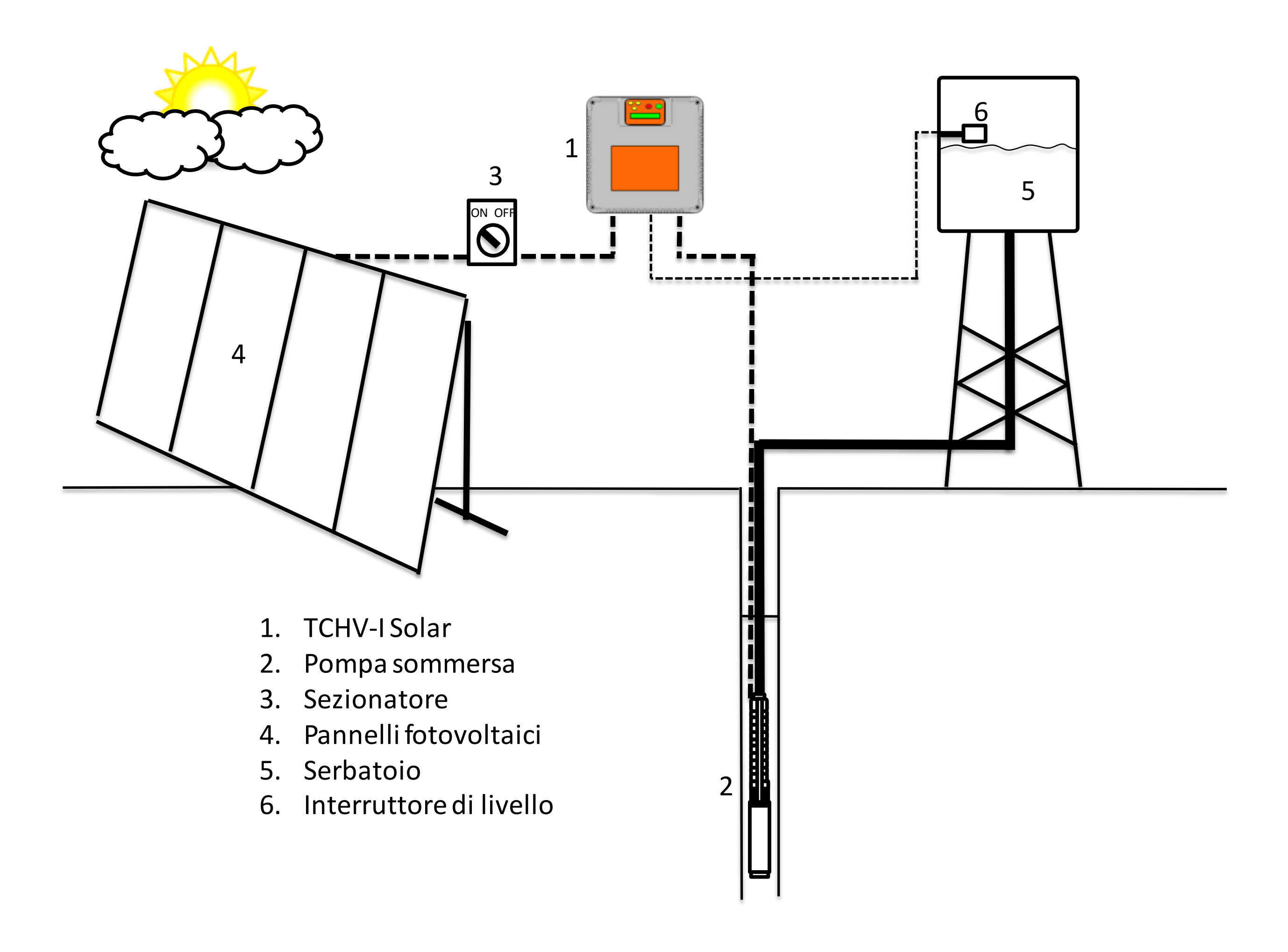
Manual de instrucciones

TCH-I Solar Series

Sumario

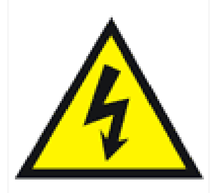
1. Presentación de TCHV-I Solar

TCHV-I Solar son variadores de frecuencia aplicados a los sistemas tradicionales de bombeo.
Este sistema permite convertir los antiguos sistemas de bombeo en sistemas con energía renovable, utilizando las bombas existentes con motor de AC comportando un importante ahorro y disponiendo de un sistema sostenible.
TCHV-I Solar convierte el volteje DC de los pa-neles fotovoltaicos en AC para accionar cualquier bomba con motor asíncrono trifásico.
La velocidad de la bomba se adapta en todo momento a radiación solar, maximizando la cantidad de agua bombeada y funcionando incluso en condiciones de baja radiación solar.
TCHV-I Solar ofrece un protección total de la bomba contra sobre-voltaje, sobre corriente y funcionamiento en seco.
TCHV-I Solar puede utilizarse en cualquier tipo de bomba equipada con el tradicional motor AC ofreciendo un amplio campo de aplicaciones.
Utilizado en bombas sumergibles, TCHV-I Solar permite llenar los tanques para abrevar el ganado o simplemente regar jardines o cultivos.



2. Advertencias para la seguridad

El fabricante recomienda leer atentamente el manual de instrucciones de sus productos antes de su instalación y utilización. Cualquier operación debe ser realizada por personal calificado.
El incumplimiento de las recomendaciones detalladas en este manual y, en general, de las reglas universales de seguridad puede causar graves shocks eléctricos y también mortales.

 	**El dispositivo debe estar conectado a la alimentación a través de un interruptor/separador con el fin de asegurar la completa desinstalación de la red (también visual) antes de cada intervención en el mismo TCHV-I Solar y sobre cada carga a él conectada.** **Desconectar TCHV-I Solar de la alimentación eléctrica antes de cada intervención en la instalación y en las cargas a ésta conectadas.** **No poner por ningún motivo la placa enchufe cables o la tapa de TCHV-I Solar sin haber antes desconectado el dispositivo de la alimentación eléctrica y haber esperado al menos 5 minutos.** **El sistema TCHV-I Solar y bomba deben ser correctamente conectados a tierra antes de su puesta en marcha.** **En todo el periodo en el que TCHV-I Solar es alimentado, independientemente del hecho que sea accionada la carga o permanezca en stand-by (interrupción digital de la carga), las abrazaderas de salida al motor permanecen en tensión respecto a tierra con grave peligro para el operador que, viendo la carga parada, podría intervenir en él.** **Se recomienda atornillar completamente los cuatro tornillos de la tapa con las correspondientes arandelas antes de alimentar el dispositivo. En caso contrario podría verse disminuida la conexión a tierra de la tapa con riesgo de shocks eléctricos y también mortales.**

Evitar durante el trasporte de exponer el producto a severos golpes o condiciones climáticas extremas.
Verificar en el momento de la recepción del producto que no falten componentes. Si fuera así contactarse inmediatamente con el proveedor.
El deterioro del producto debido al transporte, instalación o utilización inapropiadas, así como la de algún componente implica automáticamente la caducidad de la garantía.
El fabricante declina toda responsabilidad por daños a personas o cosas, derivadas de una utilización inapropiada de sus productos.

3. Características técnicas

Modelo	Vin	Vin P1 nom*	Max Vout	Max I out	P2 tipica motor	
	[VDC]	[VDC]	[VAC]	[A]	[VAC]	[kW]
TCHV-I 212	120 – 650	> 320	3 x 230	12	3 x 230	2,2
TCHV-I 409	320 – 850	> 560	3 x 400	9	3 x 400	3
TCHV-I 412	320 – 850	> 560	3 x 400	12	3 x 400	4
TCHV-I 415	320 – 850	> 560	3 x 400	15	3 x 400	5,5
TCHV-I 418	320 – 850	> 560	3 x 400	18	3 x 400	7,5
TCHV-I 425	320 – 850	> 560	3 x 400	25	3 x 400	11
TCHV-I 430	320 – 850	> 560	3 x 400	30	3 x 400	15

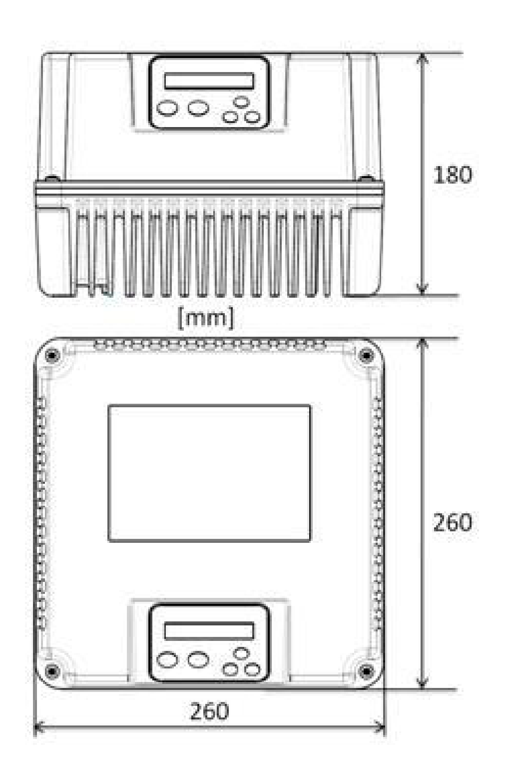
Máx. temperatura ambiente de trabajo a la carga nominal: 50°C (122 °F)
Máx. altitud a la carga nominal: 1000 m
Grado de protección: IP65 (NEMA 4) *
Serial RS485

* Evitar la exposición directa a la luz solar

TCHV-I Solar es capaz de conceder al motor una corriente mayor de la nominal pero solo por un tiempo determinado según ley lineal: 10 min por el 101% de la corriente nominal, 1 min por el 110% de la corriente nominal.

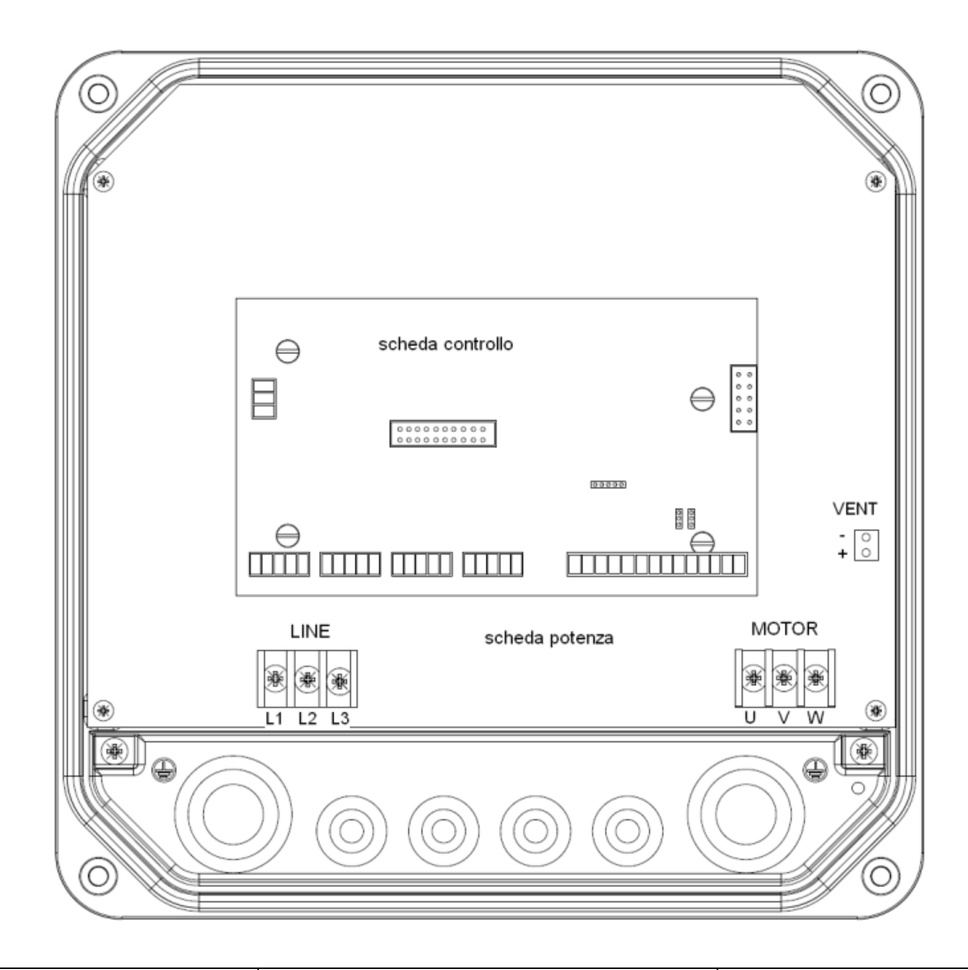
3.1 Dimensiones y pesos

Modelo	Peso
	[Kg]
TCHV-I 212	8,2
TCHV-I 409	8,3
TCHV-I 412	8,5
TCHV-I 415	8,5
TCHV-I 418	8,7
TCHV-I 425	8,7
TCHV-I 430	8,7



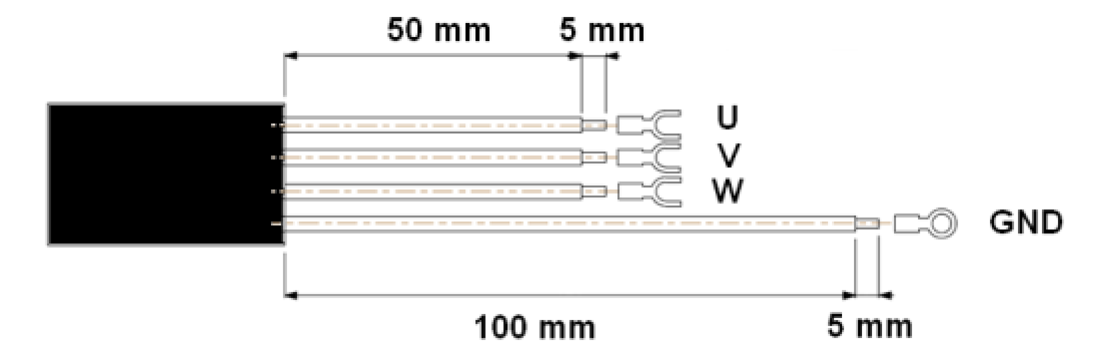
4. Conexiones eléctricas

Ficha de potencia

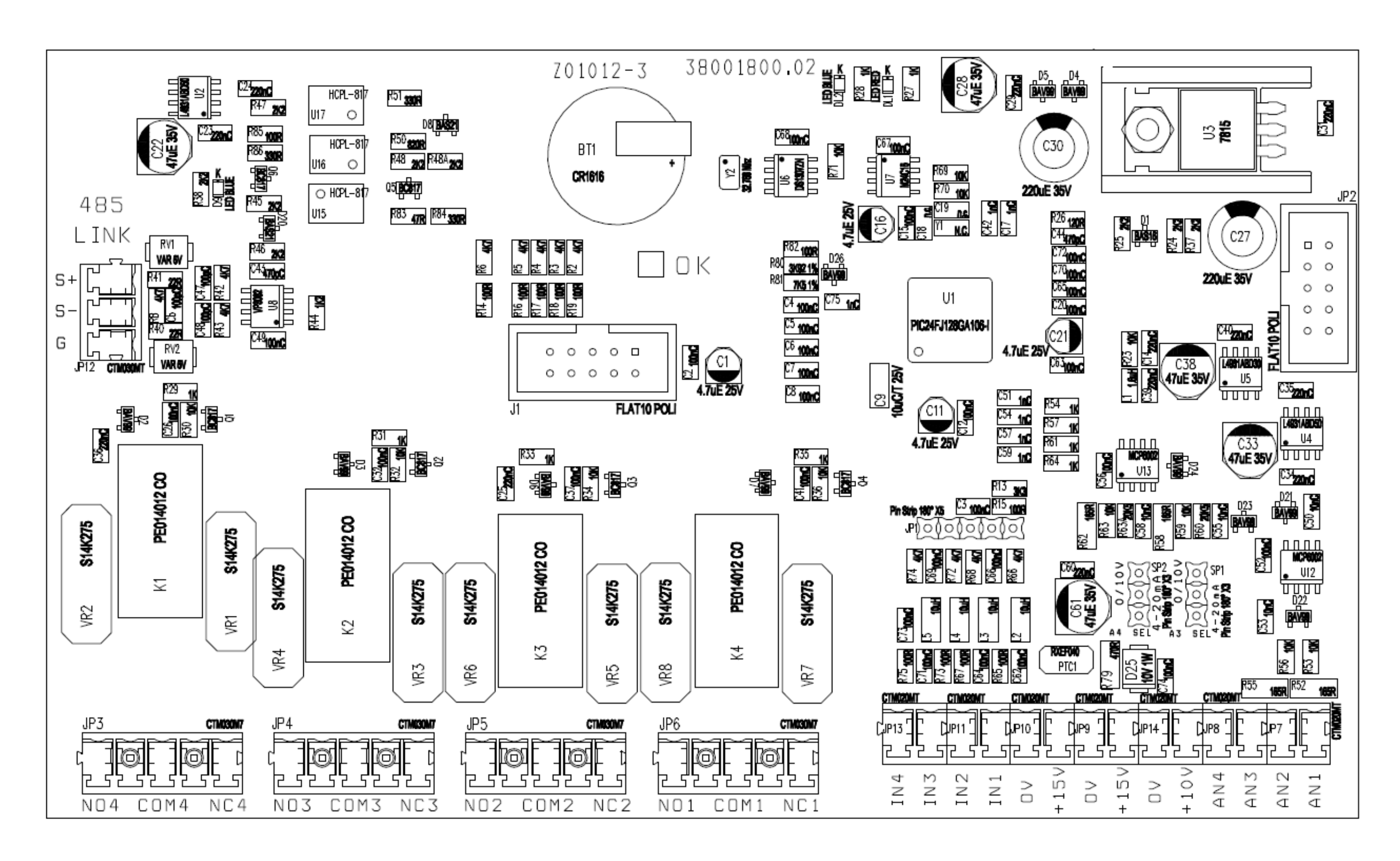


Alimentación DC: **LINE: L1, L3** Se recomienda utilizar cables provistos de enchufes. No es necesario respetar la polaridad	Salida motor: **MOTOR: U, V, W** Se recomienda utilizar cables provistos de enchufes.	Alimentación ventiladores auxiliares 12 Vdc (disponible en el kit pared): **VENT: +, -** **ATTENCION: No respetar la polaridad puede llevar a producir daños en los ventiladores auxiliares.**

Decapado recomendado para los cables de entrada y del motor



Ficha control



<table>
<tr>
<td>Ingresos analógicos, (10 o 15 Vdc):
1. AN1: 4-20 mA: sensor 1
2. AN2: 4-20 mA: sensor 2
3. AN3: 4-20 mA / 0 - 10 Vdc (configurables mediante jumper C.C.): valor set externo
4. AN4: 4-20 mA / 0 - 10 Vdc (configurables mediante jumper C.C.): frecuencia externa / valor set externo 2</td>
<td rowspan="2">Salidas digitales:
Relé de marcha motor:
NO1, COM1: contacto cerrado con motor en marcha.
NC1,COM1: contacto cerrado con motor parado.
Relé de alarmas
NO2,COM2: contacto abierto sin alarmas.
NC2,COM2: contacto cerrado sin alarmas.
Relé bomba DOL1
NO3,COM3: contacto cerrado para funcionamiento bomba DOL1.
NC3,COM3: contacto abierto para funcionamiento bomba DOL1.
Relé bomba DOL2
NO4,COM4: contacto cerrado para funcionamiento bomba DOL2.
NC4,COM4: contacto abierto para funcionamiento bomba DOL2.
Los relés de las salidas digitales son contactos no en tensión. La tensión máxima aplicable a los contactos es de 250 V AC máx. 5 A.</td>
<td rowspan="2">Comunicación serial RS485:
• S+
• S-
• G
Se recomienda respetar la polaridad conectando entre ellos mas CV-I Solar en serie.</td>
</tr>
<tr>
<td>Entradas digitales:
• IN1: Marcha y paro del motor
• IN2: intercambio de valores de set
• IN3: intercambio de los sensores 1 y 2
• IN4: Marcha y paro del motor con reset de alarma
• 0V
Se recomienda utilizar solo contactos limpios. Abriendo y cerrando los contactos digitales (en base a la configuración del software provisto)
(cfr. param. instalador) es posible poner en marcha o parar el motor.</td>
</tr>
</table>

4.1 Protección de red

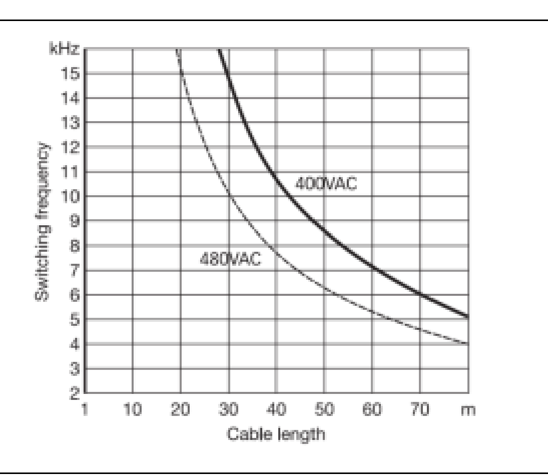
La protección de red necesaria en el montaje de cada TCHV-I Solar depende del tipo de instalación y de las reglamentaciones locales. Le recomendé que utilice interruptores / disyuntores DC y, si es posible, la protección contra sobretensiones.

4.2 Compatibilidad electromagnética

Para garantizar la compatibilidad electromagnética (EMC) del sistema es necesario aplicar las siguientes indicaciones:

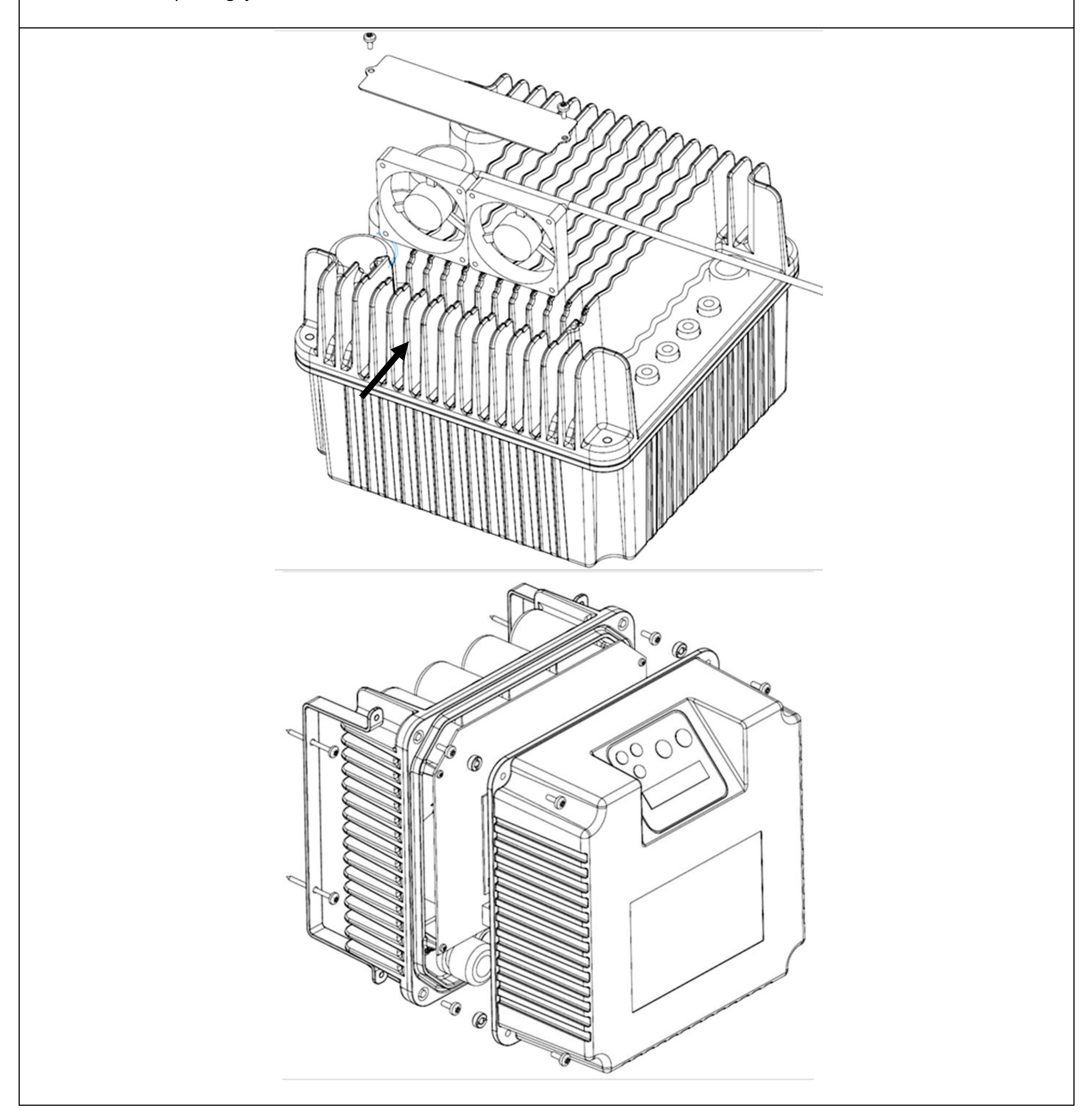
- Conectar siempre a tierra el dispositivo
- Utilizar cables de señal protegidos poniendo a tierra la protección en una sola extremidad.
- Utilizar cables motor lo mas cortos posibles (< 1 m). Para longitudes mayores se recomienda Utilizar cables protegidos conectando a tierra la protección por los dos extremos.
- Utilizar cables de señal y cables motor y alimentación separados.

4.3 Instalación con cables motor muy largos

En presencia de cables motor muy largos se aconseja disminuir la frecuencia de modulación de 10 kHz (valor por defecto) hasta 2,5 kHz (parámetros avanzados). De este modo se reduce la probabilidad que surjan picos de tensión en las bobinas del motor que pueden producir daños en el aislamiento.	
Para longitudes de cable motor de hasta 50 metros se recomienda usar entre TCHV-I Solar y el motor reactancias dev/dt, disponibles a pedido del cliente. 	Para longitudes del cable motor mayores de 50 metros se recomienda usar entre TCHV-I Solar y el motor filtros sinusoidales, disponibles a pedido del cliente. 

5. Instalación de TCHV-I Solar

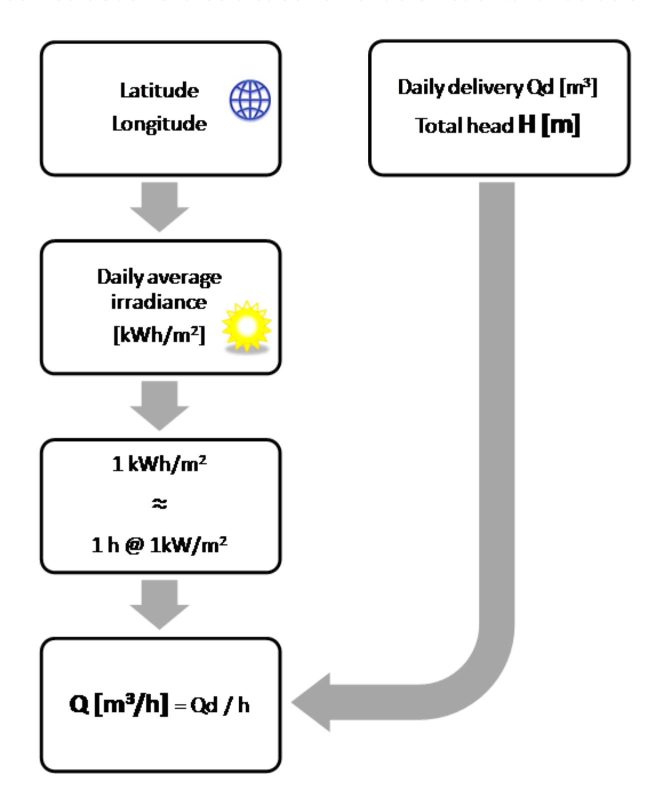
- n.° 2 ventiladores 12 V DC.
- n.° 1tapa ventilador
- n.° 2 tornillos para fijar tapa ventilador al disipador
- n.° 2 bridas para fijación de TCHV-I Solar a pared
- n.° 4 tornillos M5 para la fijación de TCHV-I Solar a los soportes
- n.°1 Plantilla para agujerear



6. Dimensionamiento del equipo PV

El sistema de bombeo debe ser diseñado teniendo en cuenta la el caudal diario de agua requerido, la altura total y el lugar de la instalación.

En particular, la elección de la bomba debe llevarse a cabo teniendo en cuenta la radiación media diaria.



Una vez determinada la bomba requerida, se nece-sita conocer:

- Potencia nominal de la bomba (P2)
- Potencia del motor eléctrico (P1). P1 se puede de-terminar dividiendo P2 con el rendimiento del motor.
- Corriente nominal del motor
- Tensión nominal del motor (3 x 230 VAC ó 3 x 400 VAC)

El modelo Iskut solar a utilizar, se determina considerando la corriente del motor y la tensión nominal.
Para garantizar el máximo rendimiento de la instala-ción fotovoltaica, deberemos considerar 1 o más cadenas de paneles solares conectados en serie, de deberán proporcionar:

- Potencia eléctrica del motor (P1)

La potencia fotovoltaica (Wp) debe ser al menos igual a la potencia del motor eléctrico (P1). Teniendo en cuenta la típica pérdida de rendimiento de los paneles debido a la temperatura, se recomienda para aumentar la Wp del 15% respecto a P1.

- Tensión nominal del motor a la máxima potencia

La tensión nominal de cada cadena fotovoltaica (Vmp) de-be ser al menos igual a la tensión nominal del motor multi-plicado por el factor de 1,4.

- La tensión de cortocircuito de cada cadena (Voc) debe ser inferior a la tensión de servicio máxima del Iskut solar.

Ejemplo:

Placa de características de la bomba

Potencia nominal del motor: P2 = 3 kW

Potencia absorbida del motor: P1 = 4 kW

Corriente nominal del motor: 8.3 A

Voltaje nominal del motor: 3 x 400 VAC

Selección del TCHV-I Solar

Siendo la tensión nominal del motor 400 V CA y la corriente nominal de 8,3 A, el modelo más adecuado para la aplicación es **TCHV-I Solar 409**.

Dimensionamiento del equipo PV

PV paneles utilizados:

Wp = 240 W

Vmp = 30 VDC

Voc = 37 VDC

Imp = 8 A

Partiendo de un P1 = 4 kW y teniendo en cuenta la pérdida de rendimiento debido a la temperatura, la potencia eléctrica requerida se incrementa de 15%, por lo que la Wp = 4,6 kW.
Para suministrar 4.6 kW serán necesarios 19 paneles of 240 W.
Vmp = 19 x 30 = 570 V CC es mayor que la tensión nominal del motor multiplicada por 1,4 (400 x 1,4 = 560 V CC) y Voc = 19 x 37 = 703 V CC es menor que la tensión máxima de **TCHV-I Solar 409** (850 V CC).

Teniendo en cuenta los cálculos anteriores se necesita una sola cadena de 19 paneles fotovoltaicos.

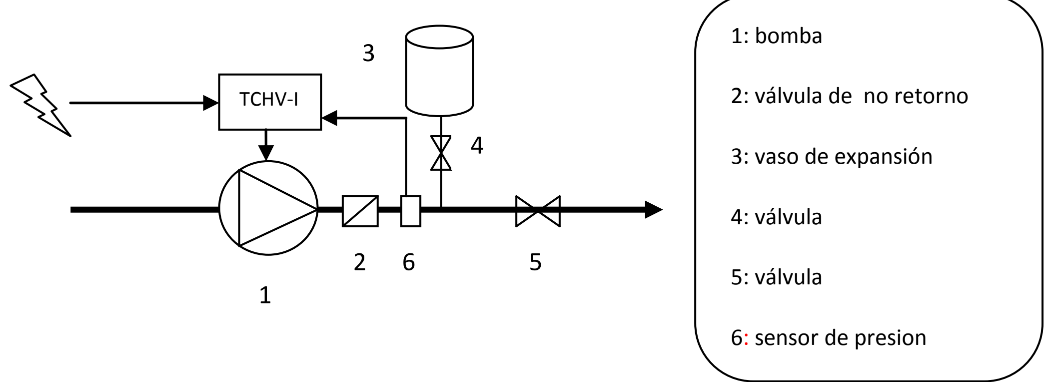
7. Instalación de TCHV-I Solar para el funcionamiento a presión constante

TCHV-I Solar, aparte del control del MPPT, ofrece otros modos de funcionamiento tales como:

- Frecuencia fija de funcionamiento con 1 o 2 valores seleccionables a través de una entrada digital.
- Funcionamiento a través de una frecuencia externa ajustable vía una entrada analógica (4-20 mA o (0-10 VDC)
- Funcionamiento a presión constante con 1 o 2 valores de referencia.

Este último modo de funcionamiento está especialmente indicada en aquellas instalaciones donde se prefiere almacenar energía eléctrica en baterías y utilizarla cuando se necesite.
Para garantizar el máximo ahorro de energía y prolongar la vida de las baterías, se recomienda seleccionar el modo de presión constante en el que, tanto la velocidad de la bomba, como el consumo de energía, varían manteniendo la presión constante deseada.

TCHV-I Solar puede regular la velocidad de rotación de la bomba de modo que mantiene constante la presión en un punto de la instalación al variar el requerimiento hídrico por parte del usuario.
El esquema base de una línea de bombeo apta para realizar tal función es el siguiente:



7.1.1 El vaso de expansión

En las instalaciones hidráulicas dotadas de TCHV-I Solar el vaso de expansión tiene la única función de compensar las perdidas (o los mínimos consumos) y mantener la presión cuando la bomba se detiene evitando así ciclos de marcha/parada bastante frecuentes. (para mayor información consultar el apéndice).

Es fundamentalmente importante escoger correctamente el volumen y la presión de precarga del vaso de expansión. Volúmenes demasiados pequeños no permiten compensar eficazmente los mínimos consumos hídricos o las perdidas cuando la bomba se detiene, mientras volúmenes elevados producen, además a un inútil derroche económico y de espacio, dificultad en el control de presión operado por TCHV-I Solar.

Prácticamente es suficiente colocar un vaso de expansión de volumen aproximado del 10% del caudal máximo requerido considerado en litros/minuto.
Ejem: si el máximo caudal requerido es de 60 l/min, es suficiente utilizar un vaso de expansión de 6 litros.
La presión de precarga del vaso de expansión debe ser aproximadamente el 80% de la presión de utilización.
Ejem: si la presión impostada en TCHV-I Solar, a la cual se quiere mantener el sistema, independientemente del consumo hidrico, es de 4 bar, la presión de precarga del vaso de expansión debe ser aproximadamente 3,2 bar.

7.1.2 El sensor de presión

TCHV-I Solar puede estar conectado a sensores de presión lineales con salida de 4 – 20 mA. El nivel de tensión de alimentación del sensor debe ser tal de contener la tensión de 15 V dc disponible en TCHV-I Solar.
TCHV-I Solar admite la instalación de un segundo sensor de presión por:

- realizar la operación de presión diferencial constante. (AN1-AN2).
- reemplazar el sensor de presión primario cuando se averie.
- cambio del sensor de presión activo por entrada digital IN3

La conexión del sensor de presión tiene lugar a través de las abrazaderas de ingreso analógico.

SENSOR 1	• AN1: señal 4-20 mA (-) • +15: 15 Vdc (+)
SENSOR 2	• AN2: señal 4-20 mA (-) • +15: 15 Vdc (+)

8. Utilización y programación de TCHV-I Solar

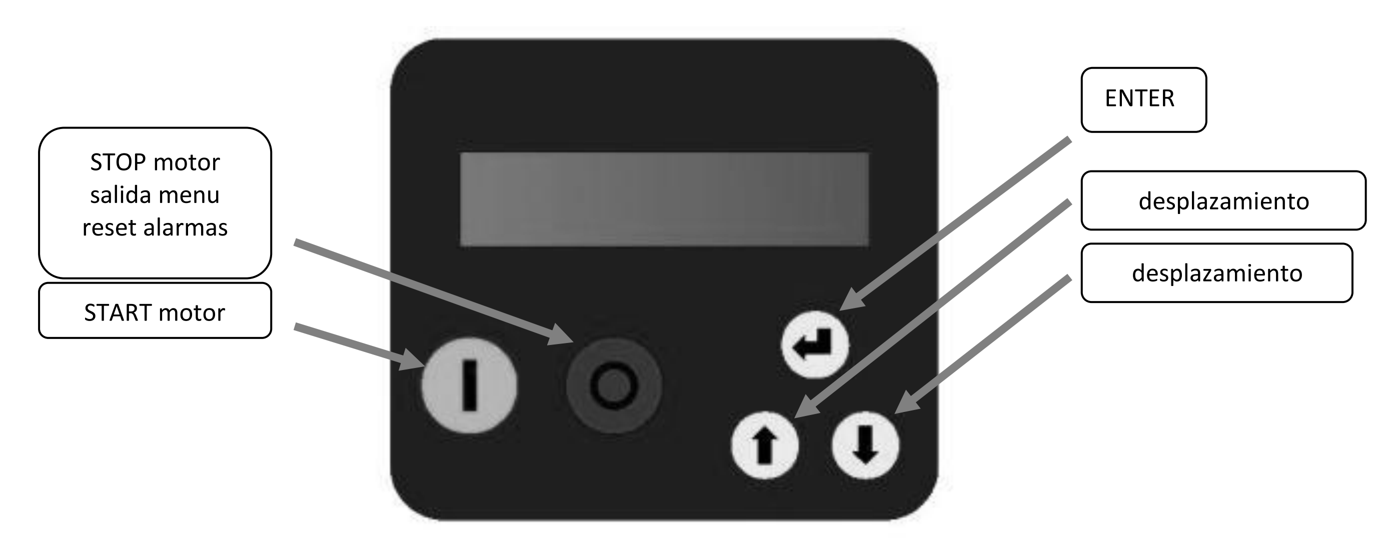
La utilización y programación de TCHV-I Solar, a pesar de la elevada cantidad de parámetros configurables y de la información disponible, son extremadamente simples e intuitivos. El acceso a los parámetros está dividido en dos niveles:

1: **nivel instalador**
Es requerida una clave de ingreso, visto que los parámetros a los cuales es posible acceder son particularmente delicados y por lo tanto gestionables solo por personal calificado. **Default 001**.
Desde el menú de los parámetros instalador es posible guardar una nueva clave para el acceso al nivel instalador.

2: **nivel avanzado**
Es requerida una clave adicional de ingreso con el fin de asegurar que los parámetros críticos puedan poner en peligro, en caso de parametrización errónea, la vida de TCHV-I Solar, de la bomba y de la instalación. **Default 002**.
Desde el menú de los parámetros avanzados es posible guardar una nueva clave para el acceso al nivel avanzado.

El acceso al nivel instalador o avanzado mediante una clave incorrecta conlleva a la única visualización de los parámetros introducidos sin ninguna posibilidad de modificación.

8.1 La pantalla



Es una pantalla retroiluminada de dos renglones de 16 caracteres.

Una señal acústica de confirmación acompaña al usuario en la utilización de TCHV-I Solar y provee una rápida indicación en caso de alarma.

8.2 Configuración inicial

En el primer encendido de TCHV-I Solar se ingresa directamente en la configuración inicial a través de la cual es posible efectuar una rápida y completa programación del dispositivo en relación a la bomba y a la instalación en la que viene montado. Una configuración inicial incompleta hace imposible la utilización de TCHV-I Solar. De todos modos, en cualquier momento es posible repetir la configuración inicial (accediendo mediante la clave de nivel 2) como en el caso en el que se decida instalar TCHV-I Solar en una nueva instalación.
TCHV-I Solar sugiere valores por defecto para cada parámetro. En el caso en el que se desee modificar el ajuste base es suficiente pulsar el botón ENTER, esperar que el parámetro comience a parpadear y presionar los botones de desplazamiento. Una presión adicional del botón ENTER guarda el valor seleccionado que termina por lo tanto de parpadear.
Sigue una detallada descripción de los diferentes parámetros que se encuentran en orden durante la configuración inicial.

parámetro	defecto	descripcion
Idioma XXXXXX	XXXXX	Idioma de comunicación hacia el usuario
Tens. circ. abierto V = XXX [V]	XXXX	Tensión de circuito abierto (Voc) de cada cadena fotovoltaica conectada a TCHV-I Solar. Se recomienda consultar la placa de datos de los paneles.
Volt nom. motor V = XXX [V]	XXX	Tensión nominal del motor según sus datos de placa. La caída de tensión medida a través del inverter está comprendida entre 20 y 30 Vrms en base a las condiciones de carga.
Amp. nom. mot. I = XX.X [A]	XX	Corriente nominal del motor según sus datos de placa/matrícula incrementada del 10 %. La caída de tensión producida por el inverter provoca consumos superiores respecto a la corriente nominal descrita en la placa. Es necesario asegurarse con el fabricante del motor que esta sobrecarga pueda ser tolerada.
Frec. nom. mot. f = XXX [Hz]	50	Frecuencia nominal del motor según los datos de placa.
Modo control: MPPT		
Test motor START/STOP		Actuando en START/STOP es posible efectuar un test de funcionamento de la bomba a la frecuencia de trabajo deseada. **Nota: verificar la posibilidad de poner en marcha la bomba sin provocar daños a la misma o a la instalación.**
Sentido rot. mot. ---> / <---	--->	Si durante el test la bomba debiese girar en el sentido contrario, es posible invertir el sentido de giro sin tener que modificar la secuencia de la fase en la conexión.
Marcha Automática ON/OFF	OFF	Seleccionando ON; cuando vuelve la alimentación de red después de un corte, el TCHV-I Solar volverá a funcionar en el mismo modo en el que se encontraba antes de que se apagara o fuese la alimentación. Esto significa que si la bomba estaba funcionando esta volvería a funcionar.
CONFIGURACIÓN COMPLETADA		Este mensaje comunica al usuario que ha completado con éxito el proceso de configuración inicial. Los parámetros fijados durante tal proceso permanecen guardados en TCHV-I Solar. Estos valores pueden ser singularmente modificados en los menús especiales de los parámetros instalador o parámetros avanzados, pero, si es necesario, y en la medida de lo posible volver a los valores fijados durante la anterior configuración inicial mediante la opcion de menú restaurar configuración inicial.

8.3 Visualización inicial

Al encender el dispositivo se indica al usuario la versión del software pantalla (LCD = X.XX) y la versión del software inverter (INV = X.XX).

LCD = X.XX

INV = X.XX

Sucesivamente, apenas termina la primera configuración inicial, se abre la visualización usuario la cual, como es posible verificar actuando en los botones de desplazamiento, esta formada por:

Inv: ON/OFF Mot: ON/OFF p =XX.X [bar]	p es el valor de presión medido. Pulsando el botón ENTER aparece el valor de la presión de set.
Inv: ON/OFF Mot: ON/OFF f = XXX.X [Hz]	El parámetro f representa la frecuencia (Hz) con la que TCHV-I Solar esta alimentando al motor. Presionando en el botón ENTER, de tal modo que el control sea ingresado en “frecuencia fija”, es posible efectuar una variación en tiempo real de la frecuencia de trabajo mientras el símbolo *set* aparece en la pantalla. Otra pulsación del botón ENTER determina la salida de tal modalidad, como da testimonio la desaparición del símbolo *set*, y guarda la nueva frecuencia de trabajo.
Inv: ON/OFF Mot: ON/OFF V_in=XXX [V] / I=XX.X [A]	El parámetro V representa la tensión de alimentación de TCHV-I Solar. Ésta aparece solo mientras el motor resulta en la posición OFF. En la posición ON, en lugar de la tensión de alimentación, se visualiza el parámetro **I** que representa la intensidad de corriente (A) consumida por el motor.
Inv: ON/OFF Mot: ON/OFF cosphi = X.XX	El parámetro cosphi representa el coseno del ángulo de desfase phi entre la tensión y la corriente. Viene también llamado factor de potencia.
Inv: ON/OFF Mot: ON/OFF P = XXXXX [W]	Da una estimación de la potencia eléctrica activa consumida por el motor.
Inv: ON/OFF Mot: ON/OFF ESTADO:NORMAL/ALARMAS Vida Inverter xxxxx h : xx m Vita Motor xxxxx h : xx m %f 25 50 75 100 %h XX XX XX XX ALL. XXXXXXXXXXXXX XXXXXXX h : XX m	En ausencia de alarmas el ESTADO resulta NORMAL. En caso contrario parpadea el mensaje de alarma y se emite una señal acústica intermitente que es posible apagar presionando sobre el botón STOP. Presionando sobre el botón ENTER se accede a la pantalla que contiene: vida del inverter, vida del motor, estadísticas de consumo, historial de errores en relación a la vida del inverter. Para volver a la visualización inicial es suficiente pulsar el botón ENTER.

Menú ENT para acceder	Pulsando el botón ENTER se accede a la visualización menú.

El primer renglón de la visualización da el estado de TCHV-I Solar:

- **Inv:ON XXX.X Hz** si TCHV-I Solar está provisto para el control y el motor está funcionando a la frecuencia indicada.
- **Inv:ON Mot:OFF** si TCHV-I Solar está provisto para el control y el motor no está funcionando (ej: la bomba ha sido parada porque ha alcanzado su frecuencia mínima de parada durante el funcionamiento a presión constante).
- **Inv:OFF Mot:OFF** si TCHV-I Solar está provisto para el control del motor que mas tarde esta parado.

Cuando la función COMBO esta activada a la voz **Inv** aparece la dirección de TCHV-I Solar correspondiente.

6.4 Visualización menú

Pulsando el botón ENTER en correspondencia de la pantalla *[MENÚ' / ENT para acceder]* en la visualización inicial se accede a la visualización menú.

MENÚ Param. instal.	El acceso requiere clave instalador (nivel 1, default 001).
MENÚ Param. avanzados	El acceso requiere clave avanzada (nivel 2, default 002).
MENÚ Restauración.Conf.Inicial	El acceso requiere clave instalador (nivel 1, default 001). A través de esta restauración es posible volver a los parámetros configurados en la anterior configuración inicial.
MENÚ Config. Inicial	El acceso requiere clave avanzada(nivel 2, default 002).

Para salir de la visualización menú y volver a la visualización inicial es necesario pulsar el botón rojo STOP.

8.5 Parámetros instalador

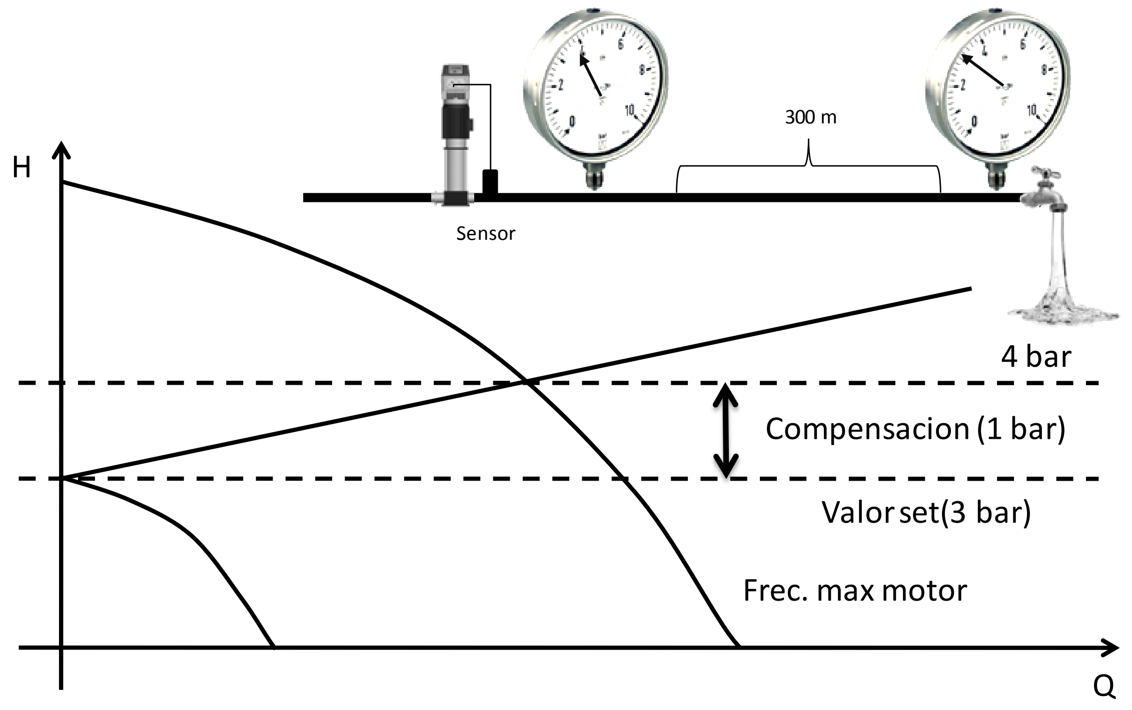
Parte de los parámetros instalador viene ya definidos durante la configuración inicial (cap. 8.2 Configuración inicial). A través del menú parámetros instalador es todavía posible intervenir nuevamente en los parámetros o además permite definir una programación mas completa de TCHV-I Solar en relación a la instalación.

parámetro	default	descripción	Valor constante	frecuencia fija	Val. const. 2 set	frec. fija 2 val.	Frequencia ext.
Modo control • MPPT • Valor constante • frecuencia fija • Val. const. 2 set. • frec. fija 2 val. • Frecuencia ext.	Pres. const.	Modalidad de control de la bomba operada por TCHV-I Solar. Es posible elegir entre: • MPPT: la velocidad de rotación de la bomba se ajusta para maximizar la potencia eléctrica disponible a partir de los paneles fotovoltaicos. • Control a valor constante: TCHV-I Solar varía la velocidad de la bomba de modo que mantiene el valor fijado constante independientemente del consumo hídrico. • Control a frecuencia fija: TCHV-I Solar alimenta la bomba a la frecuencia fijada. • Control a valor constante con dos valores de presión deseados seleccionables abriendo o cerrando el ingreso digital 2. • Control a frecuencia fija con dos valores de frecuencia deseados seleccionables abriendo o cerrando el ingreso digital 2 • En modalidad de control a frecuencia externa es posible mandar la frecuencia del motor a través de una señal analógico.					
Unidad XXXXX	bar	Unidad de medida de la presión.	✓	✓	✓	✓	✓
F.e. sensor p = XXX.X [bar]	16	Fondo escala del sensor. De los datos de la placa del sensor de presión es posible leer el valor a lo cual el sensor provee una salida 20 mA.	✓	✓	✓	✓	✓
Valor min. sensor p = XXX.X [bar]	0	Valor minimo del sensor. De los datos de placa del sensor es posible leer la temperatura a la cual el sensor provee una salida 4 mA.	✓	✓	✓	✓	✓
Valor máx. alarm. p = XX.X [bar]	10	Especifica el valor máximo alcanzable en la instalación sobre el cual, también en modalidad de funcionamiento a frecuencia constante, viene parada la bomba y viene emitida una señal de alarma. La bomba arrancara solo después de que el valor medido este por debajo de el valor máximo por un tiempo superior a 5 segundos.	✓	✓	✓	✓	✓
Valor min. alarm. p = XX.X [bar]	00.0	Especifica el valor mínimo alcanzable en la instalación por debajo de lo cual, también en modalidad de funcionamiento a	✓	✓	✓	✓	✓

parámetro	default	descripción	Valor constante	frecuencia fja	Val. const. 2 set	frec. fija 2 val.	Frequencia ext.
		frecuencia constante, se para la bomba y emite una señal de alarma. La bomba arrancara solo después de que el valor medido ha subido por encima de el valor mínimo por un tiempo superior a 5 segundos. Esta función es indicada para parar la bomba en caso de rotura de una tubería. Es suficiente en este sentido ajustar un valor mayor que cero. ajustando el valor cero la bomba continuará trabajando también cuando la presión baja a cero.					
Ext.val.habilit. ON/OFF	OFF	Habilitacion de la configuracion de el valor set por entrada analógica AN3.	✓		✓		
Cosphi a seco cosphi = X.XX	0.65	Es el valor de cosphi que se registra cuando la bomba funciona en seco. Para ajustar un correcto valor de este parámetro se aconseja de contactar al fabricante de la bomba cerrando la alimentación y leyendo el valor de cosphi correspondiente en la pantalla especial visualizada inicialmente. En general el valor de cosphi en seco es aproximadamente el 60% del valor de cosphi a carga declarada en los datos de placa del motor.	✓	✓	✓	✓	✓
Valor set p = XX.X [bar]	3	Es el valor que se desea mantener constante.	✓				
Compensación p = XX.X [bar]	0	Compensación de el valor a la frecuencia máxima para cada bomba. Presionando en el botón verde es posible invertir el signo.	✓				
Valor set2 p = XX.X [bar]	3	Es el valor que se desea mantener constante.			✓		
Compensacion2 p = XX.X [bar]	0	Compensación de la presión a la frecuencia máxima para cada bomba. Presionando en el botón verde es posible invertir el signo.			✓		

parámetro	default	descripción	Valor constante	frecuencia fja	Val. const. 2 set	frec. fija 2 val.	Frequencia ext.
Recalculo v. set t = XX [s]	5	Intervalo de tiempo para la actualización del valor de presión regulada en función de la compensación. Tal funcion aparece si *Comp. presión* es distinto de cero.	✓		✓		

Para garantizar un correcto funcionamiento del control de presión se aconseja de poner el sensor próximo a la bomba o al grupo de bombas.
Para compensar las perdidas de presión en las tuberías (proporcionales al caudal) que se manifiestan entre el sensor de presión y el usuario puede variar la presión de set en modo lineal respecto a la frecuencia. En particular a la frecuencia mínima para Q=0 viene asociada la *Presión set* mientras a la frecuencia máxima motor viene asociada la *Presión set* incrementada de un valor igual a la Compensacion multiplicado por el numero de unidad del grupo.



Es posible realizar el siguiente test para verificar el correcto valor de Comp. presión, se ajusta en el menú de los parámetros instalador:

1. Instalar un manómetro en correspondencia con el usuario lo mas lejano del sensor de presión.
2. Abrir completamente las tuberias de impulsion.
3. Verificar la presión indicada en el manómetro mas a valle.

--> Ingresar el valor de Comp. presión igual a la diferencia de los valores indicados por los dos manómetros. En el caso de un grupo, dividir el valor encontrado por el numero de bombas presentes en el grupo, en cuanto la compensación especificada atribuida a una única bomba.

parámetro	default	descripción	Valor constante	frecuencia fja	Val. const. 2 set	frec. fija 2 val.	Frequencia ext.
Frecuencia trabajo f = XXX [Hz]	50	A través de tal parámetro se ajusta la frecuencia con que TCHV-I Solar alimenta el motor.		✓		✓	
Frec. trabajo 2 f = XXX [Hz]	50	A través de tal parámetro se ajusta la frecuencia con que TCHV-I Solar alimenta el motor.				✓	

parámetro	default	descripción	Valor constante	frecuencia fija	Val. const. 2 set	frec. fija 2 val.	Frequencia ext.
Frec.min.control fmin = XXX [Hz]	50	Frecuencia mínima por debajo la cual la bomba debe pararse.	✓		✓		
Retraso parada t = XX [s]	5	Este tiempo representa el retraso con el que la bomba se para después de haber alcanzado la frecuencia mínima de control.	✓		✓		
Rampa control t = XX [s]	20	Es el tiempo en el que TCHV-I Solar disminuye la frecuencia de alimentación del motor. Si en este tiempo el valor medido baja por debajo del valor set – delta control, TCHV-I Solar restaura el motor. En caso contrario TCHV-I Solar procederá a parar completamente motor siguiendo la rampa frec. mínima del motor.	✓		✓		

Freq.
Pres.
Valor set
Delta control
F min control
F min mot.
Sec
Retraso parada
Rampa control

parámetro	default	descripción	Valor constante	frecuencia fija	Val. const. 2 set	frec. fija 2 val.	Frequencia ext.
Delta control p = XX.X [bar]	0.1	Tal parámetro comunica cuanto debe bajar el valor medido respecto al valor set para que la bomba, en rampa de control, sea restaurada.	✓		✓		
Delta marcha p = XX.X [bar]	0.5	Tal parámetro comunica cuanto debe bajar el valor medido respecto al valor set para que la bomba, precedentemente parada, sea restaurada.	✓		✓		

parámetro	default	descripción	Valor constante	frecuencia fja	Val. const. 2 set	frec. fija 2 val.	Frequencia ext.
Delta parada p = XX.X [bar]	0.5	Es el incremento del valor medido respecto al valor set que se debe superar para que se de la detención forzada de la bomba según la rampa de parada.	✓		✓		
Ki XXX Kp XXX		A través de los parámetros Ki y Kp es posible regular la dinámica con la que TCHV-I Solar realiza el control. En general es suficiente mantener los valores ajustados por defecto (Ki = 50, Kp = 005).	✓		✓		
Bomba DOL 1 ON/OFF	OFF	Montaje o desmontaje de la bomba auxiliar 1 a velocidad fija (Direct On Line pump)	✓		✓		
Bomba DOL 2 ON/OFF	OFF	Montaje o desmontaje de la bomba auxiliar 2 a velocidad fija (Direct On Line pump)	✓		✓		
Alternancia ON/OFF	OFF	Habilitación de la alternancia entre bombas DOL. El orden de prioridad de funcionamiento viene alternado en base de la precedente puesta en marcha de cada bomba de modo que se obtiene un desgaste casi uniforme de las dos bombas.	✓		✓		
Ret. marcha AUX t = XX [s]	00	Es el retraso de tiempo con el que las bombas DOL se ponen en marcha después de que la bomba de velocidad variable ha alcanzado la frecuencia máxima motor y el valor de presión ha bajado por debajo de *valor set – delta control.*	✓		✓		
Combo ON/OFF	OFF	Habilitación de la función ON para el funcionamiento combinado de mas bombas en paralelo (hasta 8). Ver capitulo dedicado.	✓		✓		
Control PI Directo/Inverso	Directo	Especifica la lógica con que TCHV-I Solar reacciona a una variación de presión: Directo: al aumentar del valor medido TCHV-I Solar reduce la velocidad del motor. Inverso: al aumentar del valor medido el TCHV-I Solar aumenta la velocidad del motor.	✓		✓		

parámetro	default	descripción	Valor constante	frecuencia fija	Val. const. 2 set	frec. fija 2 val.	Frequencia ext.
Sentido rotac. mot. ---> / <---	--->	Si durante el test la bomba tuviese que girar en el sentido contrario, es posible invertir el sentido de giro sin tener que modificar la secuencia de las fases en la conexión.	✓	✓	✓	✓	✓
Ingreso digit. 1 N.A. / N.C.	N.A.	Seleccionando N.A. (normalmente abierto) TCHV-I Solar continuará a accionar el motor si el ingreso digital 1 resulta abierto. Viceversa parara el motor si el ingreso digital 1 resulta cerrado. Seleccionando N.C. (normalmente cerrado) TCHV-I Solar continuará a accionar el motor si el ingreso digital 1 resulta cerrado Viceversa parara el motor si resulta abierto.	✓	✓	✓	✓	✓
Ingreso digit. 2 N.A. / N.C.	N.A.	Seleccionando N.A. (normalmente abierto) TCHV-I Solar continuará a accionar el motor si el ingreso digital 2 resulta abierto. Viceversa parara el motor si el ingreso digital 2 resulta cerrado. Seleccionando N.C. (normalmente cerrado) TCHV-I Solar continuará a accionar el motor si el ingreso digital 1 resulta cerrado Viceversa parara el motor si resulta abierto.	✓	✓	✓	✓	✓
Ingreso digit. 3 N.A. / N.C.	N.A.	Seleccionando N.A. (normalmente abierto) TCHV-I Solar continuará a accionar el motor si el ingreso digital 3 resulta abierto. Viceversa parara el motor si el ingreso digital 3 resulta cerrado. Seleccionando N.C. (normalmente cerrado) TCHV-I Solar continuará a accionar el motor si el ingreso digital 3 resulta cerrado Viceversa parara el motor si resulta abierto.	✓	✓	✓	✓	✓
Ingreso digit. 4 N.A. / N.C.	N.A.	Seleccionando N.A. (normalmente abierto) TCHV-I Solar continuará a accionar el motor si el ingreso digital 4 resulta abierto. Viceversa parara el motor si el ingreso digital 4 resulta cerrado. Seleccionando N.C. (normalmente cerrado) TCHV-I Solar continuará a accionar el motor si el ingreso digital 4 resulta cerrado Viceversa parara el motor si resulta abierto.	✓	✓	✓	✓	✓

parámetro	default	descripción	Valor constante	frecuencia fja	Val. const. 2 set	frec. fija 2 val.	Frequencia ext.
Ret. Ing.dig.2/3 t= XX [s]	1	Retardo ingreso digital IN2 y IN3. IN1 y IN4 tienen un retard fijo de 1 segundo.	✓	✓	✓	✓	✓
Cambio CLAVE1 ENT		Actuando en el botón ENT es posible modificar la clave de nivel instalador (nivel 1) (default 001).	✓	✓	✓	✓	✓

8.6 Parámetros avanzados

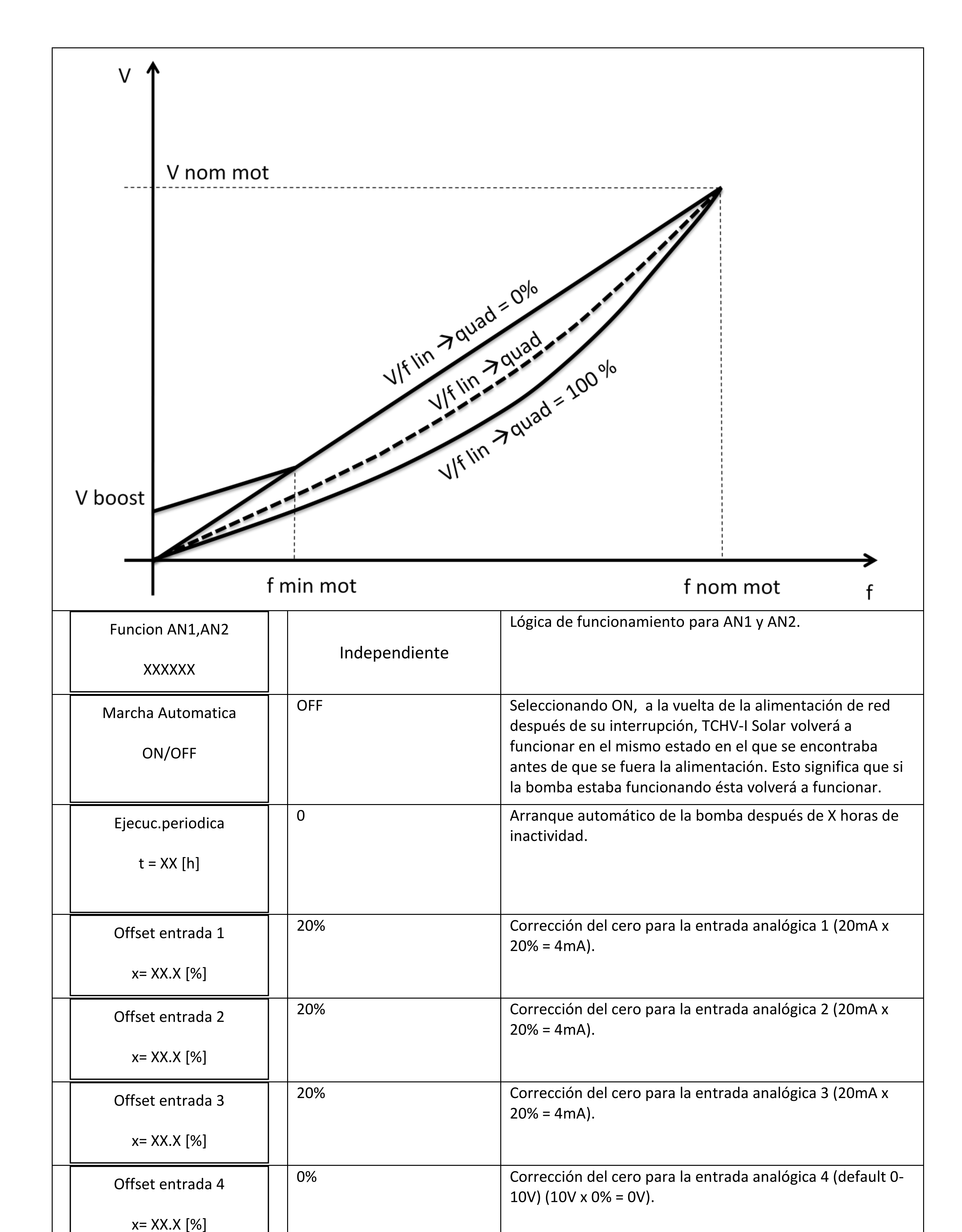
Algunos parámetros avanzados. Dada su importancia, vienen ya fijados durante la configuración inicial (cap. 8.2. Configuración inicial). Accediendo al menú parámetros avanzados es de todos modos posible intervenir en otros parámetros o modificar la clave de acceso al nivel 2:

parámetro	default	descripcion
Tens. circ. abierto V = XXX [V]	XXXX	Tensión de circuito abierto (Voc) de cada cadena fotovoltaica conectada a TCHV-I Solar. Se recomienda consultar la placa de datos de los paneles.
Volt nom. motor V = XXX [V]	XXX	Tensión nominal del motor según sus datos de placa. La caída de tensión medida a través del inverter está comprendida entre 20 y 30 Vrms en base a las condiciones de carga.
Tensión arrangue V = XX [%]	0%	Boost de tensión en puesta en marcha del motor. Nota: Un valor excesivo de boost puede dañar seriamente el motor. Contactar la casa del fabricante del motor para mayor información.
Amp. nom. motor I = XX.X [A]	XX	Corriente nominal del motor según los datos de placa aumentada el 10%. La caída de tensión a través del inverter permite Consumos superiores respecto a la nominal descrita en los datos de la placa. Es necesario asegurarse con el fabricante del motor que esta sobrecarga puede ser tolerada.
Frec. nom. motor f = XXX [Hz]	50	Frecuencia nominal del motor según sus datos de placa.
Frec. máx. motor f = XXX [Hz]	50	Frecuencia máxima sobre la cual se desea alimentar el motor. Reduciendo la frecuencia máxima del motor se reduce la corriente máxima consumida.
Frec. min motor f = XXX [Hz]	30	Frecuencia mínima del motor. En el caso de utilización de bombas sumergidas con motor en agua se recomienda no bajar de los 30 Hz para no poner en peligro el sistema que resiste el empuje.

Rampa marcha t = XX [sec]	4	Rampas más lentas implican menores solicitaciones al motor y de la bomba y contribuyen por lo tanto al alargamiento de sus vidas. Por el contrario los tiempos de respuesta resultan mayores. Rampas de puesta en marcha excesivamente veloces pueden generar SOBRECARGAS en TCHV-I Solar.
Rampa parada t = XX [sec]	4	Rampas más lentas implican menores solicitaciones al motor y de la bomba y contribuyen por lo tanto al alargamiento de sus vidas. Por el contrario los tiempos de respuesta resultan mayores. Rampas de parada excesivamente veloces pueden generar SOBRECARGAS en TCHV-I Solar.
Rampa f min mot. t = XX [sec]	1,5	Tiempo por el cual el motor alcanza parado la frecuencia mínima del motor y viceversa. Cuando TCHV-I Solar es utilizado para controlar una bomba sumergida en agua es importante mantener el valor de rampa a 1 segundo.

Freq.
Control PI
Frec. max mot.
Rampa parada
Rampa marcha
Retraso parada
Frec. min. control
Rampa control
Frec. min. mot.
Rampa f min mot.
Rampa f min mot.
0
Sec.

PWM f = XX [kHz]	8	Frecuencia del modulador. Es posible elegir entre 2.5 ,4, 8,6,10 kHz Valores mayores corresponden a una onda sinusoidal más fiel. En el caso de utilización de cables motor muy largos (>20 m) (bomba sumergida) poner entre TCHV-I Solar y el motor los filtros especiales inductivos (provistos a pedido) y de ajustar el valor de la PWM a 2,5 kHz. De este modo se reduce la probabilidad de picos de tensión en ingreso al motor protegiendo por lo tanto las bobinas.
V/f lin. --> quad. XXX %	85%	Este parámetro permite modificar la característica V/f con el que TCHV-I Solar alimenta el motor. La característica lineal corresponde a una característica de par constante al variar los giros. La característica cuadrática corresponde a una característica de par variable y es generalmente indicada en la utilización con bombas centrifugas. La selección de la característica de par debe ser efectuada garantizando un funcionamiento regular, una reducción del consumo de energía y una disminución del nivel de calor y del ruido.



Funcion AN1,AN2 XXXXXX	Independiente	Lógica de funcionamiento para AN1 y AN2.
Marcha Automatica ON/OFF	OFF	Seleccionando ON, a la vuelta de la alimentación de red después de su interrupción, TCHV-I Solar volverá a funcionar en el mismo estado en el que se encontraba antes de que se fuera la alimentación. Esto significa que si la bomba estaba funcionando ésta volverá a funcionar.
Ejecuc.periodica t = XX [h]	0	Arranque automático de la bomba después de X horas de inactividad.
Offset entrada 1 x= XX.X [%]	20%	Corrección del cero para la entrada analógica 1 (20mA x 20% = 4mA).
Offset entrada 2 x= XX.X [%]	20%	Corrección del cero para la entrada analógica 2 (20mA x 20% = 4mA).
Offset entrada 3 x= XX.X [%]	20%	Corrección del cero para la entrada analógica 3 (20mA x 20% = 4mA).
Offset entrada 4 x= XX.X [%]	0%	Corrección del cero para la entrada analógica 4 (default 0-10V) (10V x 0% = 0V).
Cambio CLAVE 2 ENT		Presionando el botón ENT es posible modificar la clave de nivel avanzado (nivel 2) (default 002).

9. Protección y alarmas

Cada vez que interviene una protección TCHV-I Solar comienza a emitir una señal acústica y en la pantalla de estado aparece un aviso intermitente que indica la alarma correspondiente. Pulsando el botón STOP (solo exclusivamente en correspondencia de la pantalla de ESTADO) es posible intentar la restauración de la maquina. Si la causa de la alarma no ha sido resuelta TCHV-I Solar comienza a visualizar la alarma y emite una señal acústica.

mensaje de alarma	descripción alarmas	posibles soluciones
AL. AMP. MÁX. MOTOR	sobrecarga del motor: la corriente consumida por el motor supera la corriente nominal del motor ajustada. A tal propósito se recuerda que la caída de tensión a través del inverter crea consumos superiores respecto a la corriente nominal descrita en los datos de la placa de motor. Es necesario asegurarse con el fabricante del motor que esta sobrecarga pueda ser tolerada.	• Verificar que el valor de corriente nominal del motor ajustado sea al menos igual al de la corriente nominal del motor declarada en los datos de placa más el 10% . • Verificar las causas de la sobrecarga del motor.
AL. VOLTAJE. MÍN	baja tensión en alimentación a TCHV-I Solar	Asegurarse de las causas de baja tensión.
AL. VOLTAJE. MÁX	sobretensión en alimentación a TCHV-I Solar	Asegurarse de las causas de tensión.
AL. TEMPER. INV.	sobretemperatura del inverter	• Verificar que la temperatura del ambiente externo no sea superior a 40°. • Verificar que el ventilador de enfriamiento funcione y que haya una correcta aireación En TCHV-I Solar. • Reducir el valor de PWM (menú parámetros avanzados).
SIN CARGA	corriente nula.	• verificar que la carga esté correctamente conectada. • Verificar la carga.
FALTA AGUA (AL. MARCHA SECO)	cosphi (factor de potencia) medida por TCHV-I Solar ha descendido por debajo del valor de cosphi en seco ajustado (parámetros instalador)	• Verificar que la bomba esté conectada • Verificar haber ajustado un valor correcto de cosphi. En general cosphi en seco es aproximadamente igual al 60% de cosphi a carga (a la frecuencia nominal) declarado en los datos de placa motor. TCHV-I Solar provee a la parada de la bomba después de 2 segundos que el cosphi ha bajado por debajo del valor ajustado para el cosphi en seco. TCHV-I Solar efectúa un intento de restauración de la bomba cada 10, 20, 40, 80, 160 minutos por un total de 5 intentos por encima de los cuales la bomba se detiene definitivamente y aparece el mensaje de alarma AL. MARCHA SECO. ATENCION: TCHV-I Solar restaura de forma automática y sin ningún preaviso la carga (bomba) en caso de parada precedente por falta de agua. Antes de intervenir por lo tanto en la bomba o en TCHV-I Solar es

		necesario garantizar la desconexión de la red de alimentación.
ALARMA SENSOR	avería del sensor	• Verificar que el sensor no este averiado. • Verificar que la conexión del sensor a TCHV-I Solar sea correcta.
AL. VALOR. MÁX.	El valor medido ha alcanzado el valor de máximo de la instalación ajustado.	• Asegurarse de las causas que han llevado a alcanzar el valor máximo. • Verificar el valor máximo de la instalación ajustadoa (configuración inicial o menú parámetros instalador).
AL. VALOR. MIN	El valor medido ha descendido por debajo del valor mínimo ajustado de la instalación.	• Asegurarse de las causas que han llevado a alcanzar el valor minimio (Ej. rotura de una tubería) • Verificar el valor mínimo de la instalación ajustado (configuración inicial o menú parámetros instalador)
AL. I MÁX. INV (AL. TRIP. IGBT)	La corriente consumida por la carga supera la capacidad de TCHV-I Solar. TCHV-I Solar es capaz de continuar alimentando la carga por 10 minutos con una corriente absorbida del 101% respecto a la corriente nominal de TCHV-I Solar y por 1 minuto con Una corriente absorbida del 110% respecto a la nominal de TCHV-I Solar.	• Aumentar el tiempo de rampa puesta en marcha. • Asegurarse que la corriente nominal de la carga sea inferior a la corriente nominal de TCHV-I Solar de al menos el 10%. • En caso de carga monofase aumentar el valor de la tensión de puesta en marcha y contener entre 5 segundos el tiempo de rampa puesta en marcha. • Verificar que no se de una excesiva caída de tensión en el cable motor.
NO COMUNICACION	interrupción del a comunicación entre slave y master en la modalidad COMBO	• Verificar que el grupo de claves entre slave y master sea ejecutado correctamente. • Verificar que el master no se encuentre en las pantallas de menú. En tal caso salir de las pantallas de menú. • Ir a la pantalla de ESTADO de slave (en correspondencia de la cual aparece la alarma NO COMUNICACION) e intentar reiniciar la alarma pulsando el botón rojo STOP.
ERROR DIRECCION	Misma dirección entre mas TCHV-I Solar de grupo.	• Verificar que todos los TCHV-I Solar de grupo en funcionamiento COMBO tengan direcciones distintas.
AL. TECLADO	El botón del teclado se ha quedado pulsado por más de 30 segundos.	• Verificar que el mando no sea involuntariamente pulsado. • Llamar el servicio de asistencia.
ACTIVO ENT. DIG.	Apertura o cierre ingreso digital	• Verificar la configuración de los ingresos digitales *(cfr parámetros instalador).*
ALARMA SLAVE XX	anomalía revelada por TCHV-I Solar master en TCHV-I Solar slave indicado	• Verificar el estado de TCHV-I Solar slave indicado por el master.

	TCHV-I Solar prepara la parada de la bomba después de 2 segundos que cosphi en seco por debajo del valor ajustado para el cosphi en seco. TCHV-I Solar efectúa un intento de restaurar la bomba cada 10, 20, 40, 80, 160 minutos por un total de 5 intentos sobre los cuales la bomba se para definitivamente. TCHV-I Solar restaura en modo automático y sin ningún preaviso la carga (bomba) en caso de parada precedente por falta de agua. Antes de intervenir por lo tanto en la bomba o en TCHV-I Solar es necesario garantizar la desconexión de la red de alimentación. En caso de superación prolongada de la corriente nominal consumida por el motor, TCHV-I Solar parará la bomba definitivamente. Solo pulsando el botón START es posible restaurar la bomba. En caso en el que la tensión de alimentación disminuya por debajo de la tensión nominal de alimentación de TCHV-I Solar por un tiempo suficientemente largo, TCHV-I Solar parará la bomba definitivamente. Solo pulsando el botón START es posible restaurar la bomba.

10. Bombas auxiliares en el funcionamiento a presión constante

Cuando la variación de la demanda hídrica es considerable, es bueno fraccionar el grupo de bombeo en más de una unidad, garantizando mayor eficiencia y fiabilidad.
Un primer método de fraccionamiento consiste en la instalación en paralelo de una sola bomba regulada en frecuencia por TCHV-I Solar y 1 u otras 2 bombas DOL directamente conectadas a la red eléctrica (Direct On Line) cuyo encendido o desconexión son mandados por TCHV-I Solar y por 1 o 2 interruptores.



En este caso las bombas DOL no son puestas en marcha o paradas suavemente, con el inevitable aumento de los consumos mecánicos y eléctricos (corriente de puesta en marcha). Las bombas DOL permanecen además desprovistas de las protecciones operadas por TCHV-I Solar.
Un segundo método de fraccionamiento (denominado modalidad COMBO) consiste en utilizar más bombas en paralelo (hasta 8) cada una conectada a un TCHV-I Solar.



En este caso viene maximizada la eficiencia y la fiabilidad de grupo de bombeo: TCHV-I Solar controla y protege cada bomba a la cual esta conectado.
En fin, es posible equipar el sistema con mas bombas en modalidad COMBO y 1 u otras 2 bombas DOL que intervienen para compensar una petición hídrica adicional; en este caso las bombas DOL pueden ser gestionadas solo por TCHV-I Solar master.

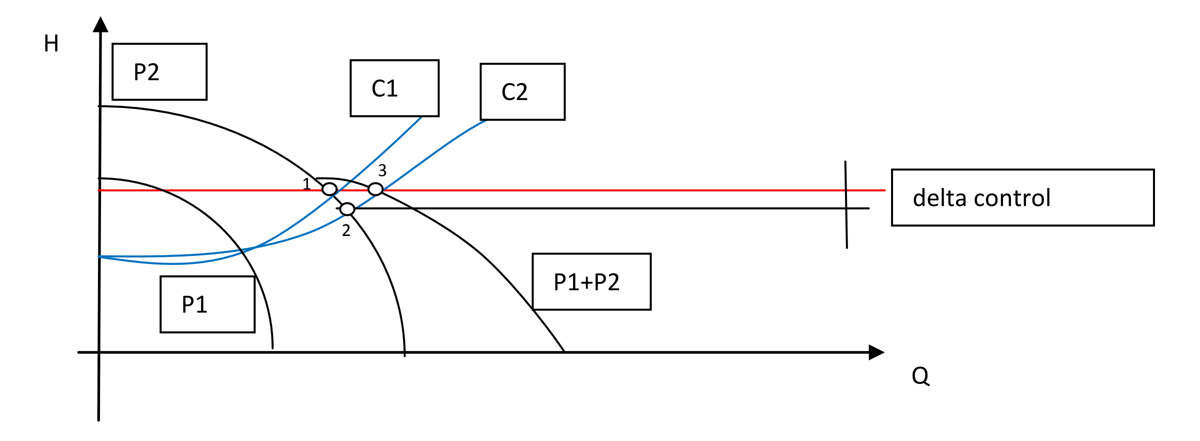


10.1 Instalación y funcionamiento de las bombas DOL

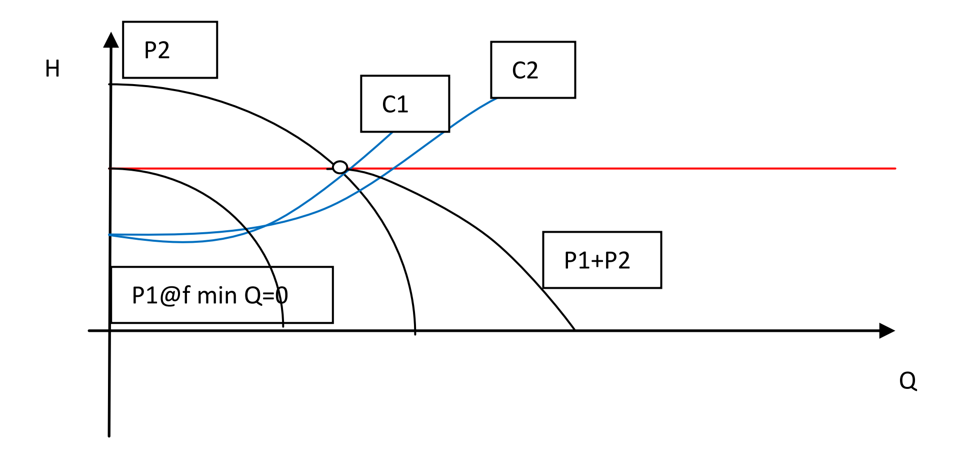
Cada bomba DOL viene accionada por un interruptor comandado a su vez por las salidas digitales 1 y 2 presentes en TCHV-I Solar.

	**El relè auxiliar de comando de la bomba DOL es un relé con contacto no en tensión y normalmente abierto. La tensión máxima aplicable a los contactos es de 250 V corriente alterna máx. 5 A.**

Si se considera un sistema ajustado por dos bombas en paralelo de la cuales (bomba 1, P1) esta alimentada a través de TCHV-I Solar y la segunda (bomba 2, P2) esta alimentada directamente por la red eléctrica (bomba "Direct On Line"). Su encendido y apagado vienen comandados a través de un interruptor conectado a la salida digital DOL1.

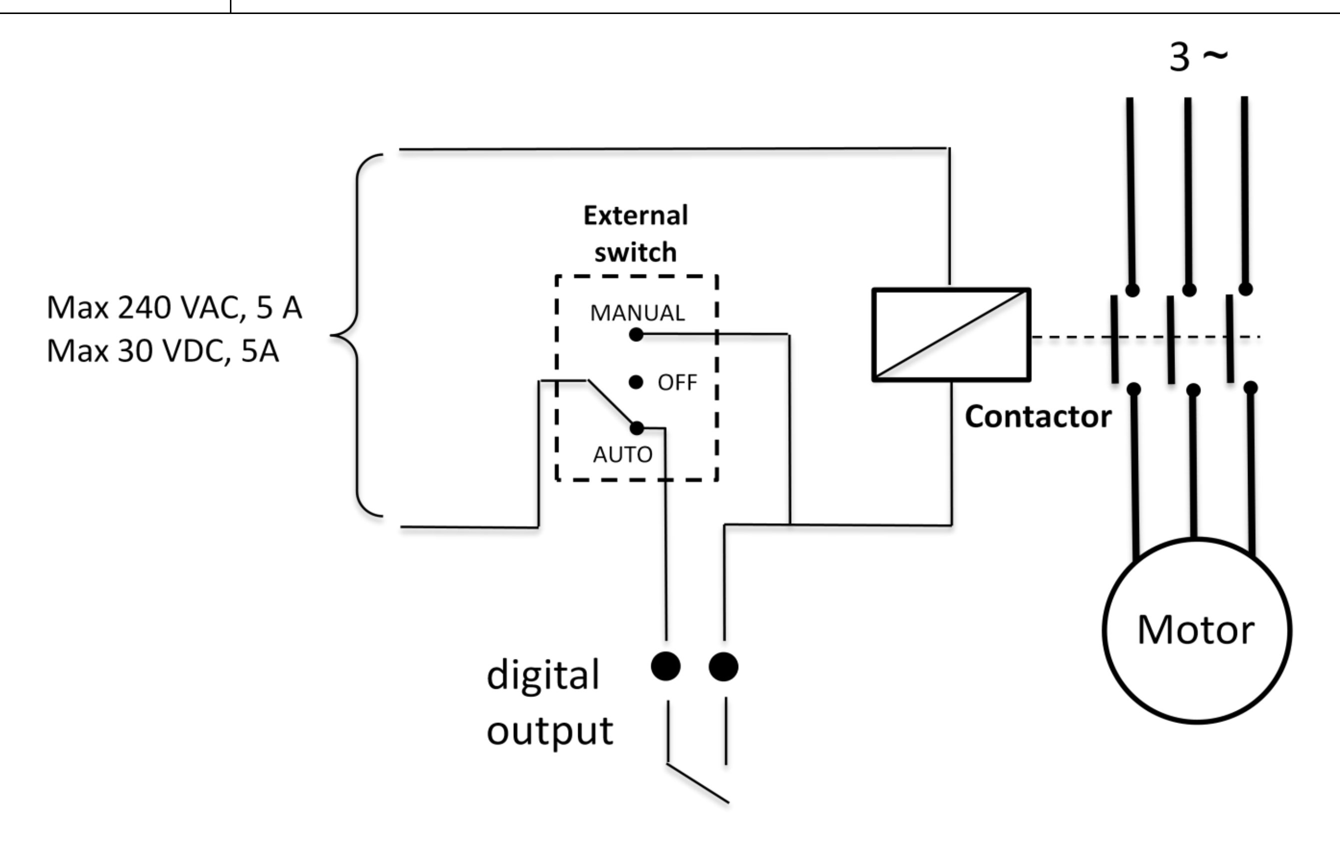


Suponiendo que la bomba 1 (P1) este ya trabajando a la frecuencia máxima para proveer la presión deseada (indicada en rojo), una nueva solicitud de agua llevara la curva característica del circuito (representada por la curva azul C1) a evolucionar en la curva C2. Estando la bomba P1 ya a la máxima velocidad, no le es posible mantener la presión deseada mediante un aumento de velocidad y así la presión del sistema bajará hasta alcanzar el punto de funcionamiento 2. Si en correspondencia al punto de funcionamiento 2 la presión resultase igual a (valor set – delta control), TCHV-I Solar accionará la bomba DOL cerrando el contacto de la salida digital DOL1. La bomba DOL comenzará por tanto a funcionar a su frecuencia nominal mientras la bomba 1, para alcanzar el punto de funcionamiento 3, se lleva a una determinada frecuencia de giro con curva característica correspondiente representada por la curva P1. Cuando la solicitud de agua debiese disminuir y la curva característica del circuito debiese volver a la curva C1, siempre siguiendo la lógica de funcionamiento para la presión constante la bomba 1 alcanzará una frecuencia igual a la frecuencia mínima de parada de la bomba que comprende la presión de set. El alcance de la frecuencia mínima comportará por tanto la parada de la bomba DOL y la bomba 1 volverá a trabajar sola siguiendo la lógica de funcionamiento en control de presión.





En el caso que se proponga realizar el funcionamiento combinado con una o dos bombas DOL, es necesario especificar en el menú de parámetros instalador, un valor del parámetro "delta control" suficientemente elevada que haga que en el momento en el que la bomba DOL interviene la bomba a velocidad variable se lleve a una frecuencia mayor de su frecuencia mínima de parada. De tal modo se evitan fenómenos de encendido y apagado cíclicos que pueden llevar a dañar la bomba DOL.



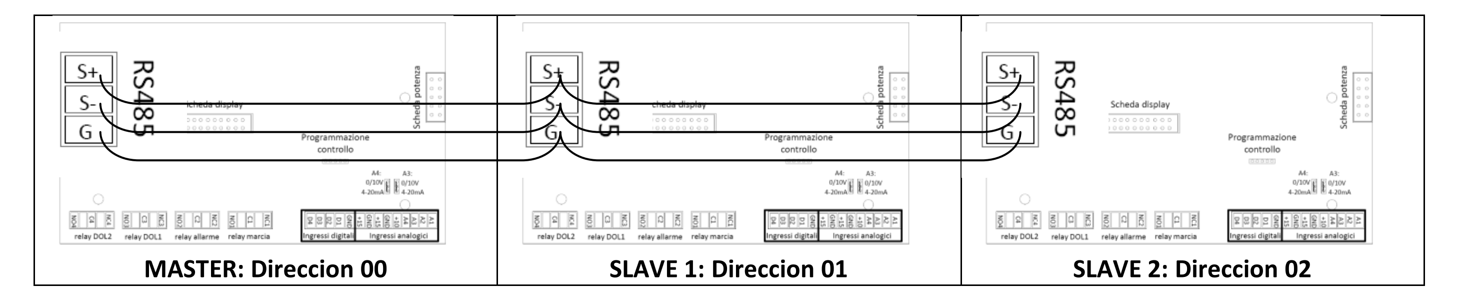
10.2 Instalación y funcionamiento de las bombas COMBO

En el menú parámetros instalador es posible habilitar la función COMBO que comunica en serie hasta 8 TCHV-I Solar, cada uno conectado a una bomba. El principio de encendido y apagado de las bombas es análogo a lo descrito en el capitulo 8.1.

En un sistema constituido por más TCHV-I Solar conectados entre ellos para realizar la función COMBO, es necesario utilizar un sensor para cada TCHV-I Solar presente.
Para prevenir la exclusión de un TCHV-I Solar a causa de la rotura del sensor, es aconsejable conectar a TCHV-I Solar un sensor secundario (del mismo tipo del primer sensor).
Para una ayuda adicional es posible conectar a TCHV-I Solar master otras dos bombas DOL que se ponen en marcha solo cuando todos las bombas del sistema COMBO están ya activas.

Conexión del cable serial RS485

Los TCHV-I Solar se comunican entre ellos con protocolo privado mediante RS485. Cada TCHV-I Solar del grupo de bombeo debe estar conectado al precedente y al sucesivo a través de un cable trifásico de sección mínima 0,5 mm^2 aprovechando las posiciones S+,S-,G presentes en la tarjeta de control.



MASTER: Direccion 00 | **SLAVE 1: Direccion 01** | **SLAVE 2: Direccion 02**

Programación de la unidad master

1. Proveer tensión a la unidad master.
2. Si no ha sido ya completado anteriormente, completar el proceso de configuración inicial como es descrito en el capitulo 6.2.
3. Viene visualizada la pantalla inicial:

Inv: ON/OFF   Mot: ON/OFF
p_m=XX.X [bar]

4. Con el botón de desplazamiento (flecha abajo) desplazarse hasta visualizar:

MENÚ
ENT para acceder

5. Pulsar ENT
6. Aparece la pantalla

MENÚ
Param. instal.

7. Pulsar ENT
8. Introducir la clave de default 001
9. desplazarse con la flecha para abajo hasta visualizar la pantalla:

Combo
ON/OFF

10. Ajustar ON
11. Sucesivamente ajustar

Dirección XX	00	Dirección de TCHV-I Solar en el funcionamiento combinado: • 00 : TCHV-I Solar master
Alternancia ON/OFF	ON	Habilitación de la alternancia entre TCHV-I Solar en el funcionamiento combinado. El orden de prioridad de funcionamiento viene repartido en base de la vida de cada bomba de modo que se obtiene un desgaste uniforme de las maquinas.
Ret. Puesta en marcha AUX t = XX [s]	1	Es el retraso de tiempo con el que TCHV-I Solar slaves se ponen en marcha después de que la bomba a velocidad variable ha alcanzado la frecuencia máxima motor y el valor ha disminuido por debajo de *presión set – delta presión puesta en marcha.*

12. Salir del menú parámetros instalador pulsando el botón rojo.
13. Salir de la pantalla menú pulsando nuevamente el botón rojo.

Programación de las unidades slaves

Seguir la procedimiento relativo a las unidades master hasta el punto 11.

Cada TCHV-I Solar slave puede potencialmente sustituir el TCHV-I Solar master en caso de avería, por tanto todos los parámetros deben ser ajustados independientemente en cada TCHV-I Solar del grupo en modalidad master.

1. Sucesivamente ajustar

Direccion XX	Dirección de TCHV-I Solar en el funcionamiento combinado: • 01 --> 07: TCHV-I Solar slaves

2. Salir del menú parámetros instalador pulsando el botón rojo.
3. En el menú parámetros avanzados verificar que el parámetro puesta en marcha automático sea ajustado en ON.
4. Salir del menú parámetros avanzados pulsando el botón rojo.
5. Salir de la pantalla menú pulsando nuevamente el botón rojo.

ATTENCION:En general cada vez que se accede a la pantalla menú de TCHV-I Solar master, la comunicación con TCHV-I Solar slaves es automáticamente interrumpida.
Para accionar el grupo es suficiente pulsar el botón verde (START) solo de TCHV-I Solar master. Cada TCHV-I Solar slaves puede ser parado independientemente en caso de necesidad actuando en el correspondiente botón rojo, compatiblemente con la demanda hídrica de la instalación y la posibilidad de ser sustituido por un dispositivo adicional.
En el caso que se desee excluir en seguridad un TCHV-I Solar del funcionamiento combinado es necesario desconectar el correspondiente sensor, para evitar que TCHV-I Solar master comande automáticamente un nuevo START al slave de interés.
En caso de alarma o avería de una bomba esta vendrá sustituida (temporalmente o definitivamente en base al tipo de alarma verificada) por otra del grupo.
ATENCION: para permitir la sustitución del master de comunicación es necesario que los slave candidatos a la sustitución tengan ajustada en ON la función PUESTA EN MARCHA AUTOMATICA (parámetros avanzados). La sustitución interviene por prioridad de dirección (de 1 a 7).

11. Resolución de problemas

Alimentando TCHV-I Solar la pantalla LCD no se enciende	• Verificar que el cable flat proveniente de la tarjeta LCD (tapa) haya estado conectado a la tarjeta de control. • Verificar la continuidad del fusible. • Verificar que los cables de alimentación hayan sido correctamente conectados.
alimentando TCHV-I Solar interviene el dispositivo de protección diferencial	• Verificar el valor de la corriente de fuga a través tierra del filtro EMC. • Después de una desconexión del dispositivo, un rápido encendido puede causar la intervención del diferencial. Después de haber apagado TCHV-I Solar se aconseja por lo tanto esperar al menos 1 minuto para volver a alimentarlo.
En el control en presión constante se registran continuas oscilaciones de frecuencia y presión.	• Verificar que el volumen del depósito y la presión de precarga sean correctos. Al límite se aconseja instalar un depósito de volumen mayor o de reducir el valor de la presión de precarga. • Modificar los valores de los parámetros ki y kp (menú parámetros instalador). Como primer intento se aconseja incrementar de 50 unidades el valor ki. Si esto bastase disminuir de una unidad el valor kp.
la bomba DOL reacciona con un	• aumentar el valor del parámetro *delta control* según lo descrito en el

continuo “enciende y apaga”	capitulo 8.1. • Verificar que el volumen del depósito y la presión de precarga sean correctos. Al límite se aconseja instalar un depósito de volumen mayor o de reducir el valor de la presión de precarga.
La presión medida baja excesivamente antes que la bomba sea restaurada por TCHV-I Solar.	• Disminuir el valor del parámetro delta marcha (menú parámetros instalador). • Verificar que el volumen del depósito y la presión de precarga sean correctos. • Disminuir el valor de rampa puesta en marcha (menú parámetros avanzados) • Modificar los valores de los parámetros ki e kp (menú parámetros instalador).

12. Asistencia técnica

Para requerir asistencia técnica se ruega dirigirse al servicio tecnico facilitando las siguientes informaciones. Cuanto mayor es el grado de detalle facilitado, mas sencillo y rápido será la resolución del problema.

modelo/codigo de serie	versión LCD (aparece en la pantalla cuando se enciende TCHV-I Solar) LCD = _.__	versión INV (aparece en la pantalla cuando se enciende TCHV-I Solar) INV = _.__

Tensión de línea: ___ [V]	Frecuencia de línea: ☐ 50 Hz ☐ 60 Hz
descripción del problema encontrado:	
modalidad de instalación:	☐ montado sobre pared ☐ montado sobre motor
tipo motor:	☐ monofase ☐ trifase ☐ sumergido ☐ superficie
si sumergido: longitud cable motor [m]: _____	si sumergido: sección cable motor [mm2]:____

P2 motor [kW]:____	Volt nom. motor [V]:___	Amp nom. motor [A]:__	Hz nominal motor:___

si monofase: Capacidad del condensador _____ [UF]	si monofase: corriente de arranque motor I st = _____ [A]	prestación de la bomba Q = ____ [l/min] H = ____ [m]

volumen del vaso de expansión: _____ [litri]	presión de precarga: _____ [bar]
numero de bombas DOL: ___	numero de bombas COMBO: ___
temperatura media del ambiente de funcionamiento: _____ [°C]	características del sensor de presión utilizado (según los datos de placa detallados en el cuerpo del sensor) 4 mA = ___ [bar] 20 mA = ___[bar]
Ingresos digitales en modalidad de utilización	salidas digitales utilizadas en modalidad de uso
Esquema eléctrico e hidráulico de la instalación (especificando longitud indicativa de las tuberías y su diámetro, colocación de las válvulas de esfera y antiretorno, posición del vaso de expansión, posición del sensor de presión, presencia de bombas DOL o COMBO, presencia de interruptores, controlador, ect.)	
Parámetros ajustados: se ruega de rellenar el esquema software con los parámetros ajustados y de adjuntarlo al email o enviarlo por FAX.	

DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD

Según:

Directiva de Máquinas 2006/42/CE

TCHV-I Solar 212, 409, 412, 415, 418, 425, 430 es un dispositivo electrónico para conectar a otras maquinas eléctricas con las cuales viene a formar una sola unidad. Es necesario, por tanto, que la puesta en servicio de esta unidad (provista de todos sus órganos auxiliares) sea efectuada por personal calificado.

El producto es conforme a las siguientes normativas:

EN 60146
EN 50178
EN 60204-1

Ing. Marco Nassuato
Operation Manager

DECLARATION OF CONFORMITY

In according with:

Machine Directive 2006/42/EC

TCHV-I Solar 212, 409, 412, 415, 418, 425, 430 is an electronic device to be connected to other electrical equipment with which it is to form individual units. It must, therefore, that the putting into service of this unit (with all its subsidiary equipments) to be performed by qualified personnel.

The product conforms to the following regulations:

EN 60146
EN 50178
EN 60204-1

Ing. Marco Nassuato
Operation Manager

NOTE

¢9/ I bh {¦b reserva el derecho de modificar la información contenida en este manual sin previo aviso.